



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#5

Re Application of: Cens et al.

Serial No.: 10/062,162

Filing Date: February 1, 2002

For: A Light Path

) Docket: 17.0247

)

)

) Group Art Unit: 2874

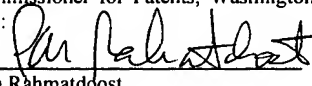
)

)

)

)

)

CERTIFICATE OF MAILING	
I hereby certify that this correspondence (along with any document referenced as being attached or enclosed hereto) is being deposited with the United States Postal Service in an envelope as First Class Mail addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on this date:	
	3/12/02
Pam Rahmatdost	Date

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT 37 C.F.R. § 1.55(a)

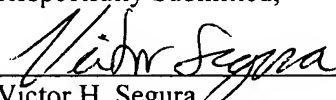
Applicant herewith submits the certified priority document for this application, **FR 01/01454** that was filed February 2, 2001. The claim for priority was previously made in the *Declaration for Patent Application and Power of Attorney* that was filed with the *Response to Notice to File Missing Parts, Filing Date Granted* on March 12, 2002.

The Commissioner is authorized to charge any additional fees or credit any overpayment to the Deposit Account 19-0610.

Date: 12-Mar-02

Schlumberger Technology Corporation
Office of Patent Counsel
P. O. Box 2175
Houston TX 77252-2175
Tel: (281) 285-4562
Fax: (281) 285-4232

Respectfully Submitted,


Victor H. Segura
Registration Number 44,329

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BE THIS PAGE BLANK (COPY)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 JAN. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle-Livre VI



N° 55 -1328

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir en lettres capitales

DB 540a W/170299

DATE DE REMISE DES PIÈCES

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL
2 FEV 2001
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT
75 INPI PARIS B

DATE DE DÉPÔT
- 2 FEV. 2001 0101454

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

ETUDES ET PRODUCTIONS SCHLUMBERGER
Attn : Martin HYDEN
1, rue Becquerel
B.P.202 - 92142 CLAMART CEDEX
FRANCE

n° du pouvoir permanent | références du correspondant | téléphone
17.0247 | 01.45.37.22.53

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention ☐ demande divisionnaire
☐ certificat d'utilité ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☐ demande initiale
☐ brevet d'invention ☐ certificat d'utilité n°

Établissement du rapport de recherche

☐ différé ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui ☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

CHEMIN OPTIQUE

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN | 5 . 4 . 2 . 0 . 6 . 6 . 1 . 1 . 3 |

code APE-NAF | . . . |

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s) Française

Adresse (s) complète (s)

SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER
42, rue Saint Dominique - 75007 PARIS

Pays

FRANCE

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui ☒ non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois ☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine | numéro | date de dépôt | nature de la demande

7 DIVERSES antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

Martin HYDEN - Fondé de Pouvoirs

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

L. GUICHET



CHEMIN OPTIQUE

L'invention se rapporte au domaine des chemins optiques. Une application privilégiée de l'invention concerne les chemins optiques destinés à relier des moyens de mesure optiques situés dans un effluent issu d'un puits traversant des formations terrestres tel un puits de pétrole, d'eau ou analogue.

De nombreuses applications de chemins optiques se rapportent à des dispositifs dans lesquels la ou les fibre(s) reliée(s) au(x) capteur(s), pour le besoin des mesures, se trouvent dans un milieu humide ou corrosif où la pression comme la température peuvent être élevées tandis que l'équipement électronique auquel elles sont reliées doit impérativement se trouver dans un milieu sec, propre et de préférence dans des conditions de pression proches des conditions atmosphériques. Ce problème d'étanchéité de la liaison entre les fibres et l'équipement électronique (placé dans une enceinte de protection) peut être résolu par l'utilisation d'une traversée optique étanche, à la liaison entre les deux milieux. La demande de brevet français FR 00 12250, déposée le 25 septembre 2000 au nom de la demanderesse présente un exemple de réalisation d'une traversée optique adaptée à ces applications.

Cependant, une traversée optique se compose d'une fibre optique dénudée et insérée dans une férule métallique. Ces traversées sont donc fragiles et relativement encombrantes si l'on souhaite y faire passer plusieurs fibres, chaque fibre devant être insérée dans une férule. Les traversées optiques sont donc très courtes et leur liaison avec les moyens de mesure extérieurs et l'équipement électronique à l'intérieur de l'outil se fait par l'intermédiaire de connecteurs situés de part et d'autre de ladite traversée. Or, les connecteurs qui se présentent comme de simples raccords entre deux fibres optiques, sont une source supplémentaire de défaillances et perturbations optiques, notamment parce qu'il est très difficile de joindre bout à bout deux fibres sans induire de perte dans la transmission de lumière

De plus, la majorité des chemins optiques selon l'état de la technique emploient un composant appelé «coupleur optique », situé entre la traversée optique et les moyens d'émission et de réception de la lumière. Ce composant a une forme

de Y et sa fonction est de permettre sur une même fibre, s'étendant entre la traversée et le coupleur, d'émettre de la lumière vers un capteur (le plus souvent au moyen d'une diode ou d'un laser) et de traiter en retour la lumière renvoyée par ce capteur (le plus souvent au moyen d'un photo-détecteur). Cependant, les coupleurs optiques étant fabriqués selon un usinage complexe et destinés préférentiellement à des applications en milieu ambiant, il est très difficile de les adapter aux conditions d'utilisation à haute température (c'est-à-dire supérieure à 150°C). La fiabilité et la pérennité du chemin optique s'en trouvent donc fortement affectées.

L'invention a pour objet de remédier à ces inconvénients en proposant un chemin optique qui assure les fonctions de transmission et d'émission de lumière vers et en provenance d'un capteur optique, tout en minimisant les défaillances et les pertes de lumière.

Dans ce but, l'invention propose un chemin optique s'étendant entre une première et une seconde zones étanchées l'une par rapport à l'autre par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité, ledit chemin comprenant au moins une fibre optique. Selon l'invention, la fibre optique est munie d'un revêtement métallisé et traverse ledit joint d'étanchéité de telle sorte que ledit revêtement métallisé est directement en contact avec ledit joint.

Dans le chemin optique selon l'invention, il n'est pas nécessaire de dénuder la fibre au passage de la traversée optique. On peut donc utiliser des traversées beaucoup plus longues et il n'est plus nécessaire d'utiliser des connecteurs optiques de part et d'autre desdites traversées. De plus, puisqu'on peut rallonger la fibre et que la disparition de la fêrule métallique entourant chaque fibre permet le passage de plusieurs fibres sans augmenter considérablement les dimensions de la traversée, on peut directement relier une fibre à un émetteur et une autre fibre à un récepteur de lumière : on supprime ainsi la nécessité du coupleur optique. En supprimant le coupleur optique, le chemin optique selon l'invention atteint un rendement de transmission de la lumière et une fiabilité dans le temps significativement plus importants. En effet, la suppression du coupleur permet non seulement d'utiliser le chemin selon l'invention dans des applications à haute température (environ 150°C)

mais cette solution permet également de diminuer le nombre de connecteurs et donc les perturbations associées.

Selon un exemple préféré de réalisation de l'invention, la première zone se situe à l'intérieur d'un outil de mesure optique et ladite seconde zone se situe à l'extérieur dudit outil. Des exemples privilégiés d'application concernent alors le cas où la seconde zone se situe à l'intérieur d'un tube de production s'étendant dans un puits traversant des formations géologiques, un fluide pétrolier s'écoulant dans ledit tube de production ou le cas où la seconde zone se situe dans l'annulaire cimenté se trouvant entre un tubage et les parois d'un puits traversant des formations géologiques.

Le chemin optique selon l'invention permet donc l'utilisation, sans risque de détérioration, d'un outil de mesure optique dans un milieu humide ou corrosif, comme précisément l'intérieur d'un puits de pétrole. Le joint entre l'intérieur et l'extérieur de l'outil permet de protéger l'ensemble de l'électronique de manière économique, efficace et avec un faible encombrement. Le design général du chemin assure également, même dans de telles conditions d'utilisation, une fiabilité optimale de la transmission optique du chemin.

Selon un exemple préféré de réalisation de l'invention, l'extrémité de la fibre optique située dans la seconde zone est reliée à un capteur de mesure optique par l'intermédiaire d'un connecteur optique. Dans cet exemple, la partie de la fibre optique située dans la seconde zone est contenue dans un tube de protection perméable à ladite seconde zone. Dans un exemple préféré, le connecteur comprend une férule métallique dans laquelle est collée une extrémité de la fibre optique, ladite extrémité étant dénudée du revêtement métallique.

Puisque les fibres métallisées sont chimiquement résistantes, elles peuvent être en contact avec des fluides extérieurs. Ceci simplifie grandement le chemin optique selon l'invention. En effet, les fibres optiques ayant une extrémité reliée à un moyen de mesure optique, cette liaison requiert l'utilisation d'un connecteur. S'il fallait protéger les fibres du milieu extérieur, et donc rendre le tube de protection étanche, la connexion entre ce tube et le connecteur devrait donc palier à une

différence de pression, ce qui est particulièrement difficile à réaliser. Dans cet exemple de réalisation, l'intérieur du tube de protection, non étanche, et les moyens de mesure sont à la même pression et la jonction entre ces deux éléments peut se faire de manière très simple, par collage par exemple, ce qui est particulièrement simple et économique. Ce type de liaison permet en outre de diminuer le nombre de connecteurs entre les fibres et le capteur puisqu'il est possible de coller plusieurs fibres dénudées dans une même férule métallique.

Dans un exemple préféré de réalisation de l'invention, l'extrémité de la fibre optique située dans la première zone est reliée à un émetteur ou à un récepteur de lumière.

Cette solution permet donc de supprimer le coupleur puisqu'il est possible de faire passer au moins deux fibres dans la traversée et de relier une fibre à un émetteur de lumière tandis que l'autre fibre sera reliée à un récepteur de lumière. On supprime également le connecteur entre le coupleur et la traversée.

Dans un autre exemple avantageux de réalisation de l'invention, l'extrémité de la fibre optique située dans la première zone est reliée à un connecteur optique, ledit connecteur optique reliant d'une part un émetteur et d'autre part un récepteur de lumière par l'intermédiaire de fibres optiques secondaires.

Dans cet exemple de réalisation, chaque fibre traversant la traversée optique est à la fois émettrice et réceptrice puisqu'un connecteur relie chacune d'entre elles d'une part à un émetteur et d'autre part à un récepteur de lumière. Cependant, un seul chemin optique selon l'invention permet dans ce cas de relier plusieurs capteurs de mesure optique (la traversée optique acceptant toujours plusieurs fibres), ce qui diminue significativement l'encombrement total des outils de mesures munis de ce chemin optique.

Dans un exemple avantageux de réalisation d'un chemin optique selon l'invention, dans le connecteur optique, le rapport entre les sections des fibres optiques est représentatif de la quantité de lumière circulant dans chacune desdites fibres.



Cette solution très simple et facile à mettre en œuvre permet de privilégier la quantité de lumière circulant dans l'une ou l'autre des fibres en augmentant le diamètre des unes, au détriment du diamètre des autres.

L'invention a également pour objet de proposer un dispositif de mesure optique, destiné à être utilisé dans un puits d'hydrocarbures, de gaz, d'eau ou analogue, comportant un capteur optique de mesure relié par l'intermédiaire d'un chemin optique selon l'une quelconque des revendications précédentes à des moyens émetteur et récepteur de lumière, lesdits moyens émetteur et récepteur étant situés à l'intérieur d'un boîtier de protection.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la description suivante, en référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente un détail d'un exemple de réalisation d'un chemin optique selon l'invention ;
- la figure 2 représente schématiquement un chemin optique selon l'invention selon un premier exemple de réalisation ;
- la figure 3 représente schématiquement un chemin optique selon l'invention selon un autre exemple de réalisation ;
- la figure 4 représente un exemple d'application d'un chemin optique selon l'invention.

La figure 1 représente un détail de la manière dont un chemin optique 1 conforme à l'invention s'étend entre une première zone A, située par exemple à l'intérieur du corps d'un outil 9 protégeant un émetteur de lumière 2 et un récepteur de lumière 3, et une seconde zone B dans laquelle se trouve un capteur de mesure 4, les zones A et B étant étanchées l'une par rapport à l'autre par l'intermédiaire d'un joint 10. Le chemin optique comprend une paire de fibres optiques 5 métallisées et donc rendues résistantes chimiquement. Il n'est donc plus nécessaire dans le chemin optique selon l'invention, de dénuder ces fibres pour les insérer dans une fêrle métallique puis dans un joint à la jonction entre les zones A et B, comme c'était le

cas dans les traversées selon l'état de la technique. On peut donc, pour un encombrement sensiblement réduit, faire passer une pluralité de fibres dans un même joint 10. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un coupleur comme dans les chemins optiques selon l'état de la technique puisque plusieurs fibres peuvent s'étendre au travers de la traversée optique et donc aller d'une part vers un récepteur et d'autre part vers un émetteur de lumière. On diminue également le nombre de connecteurs dans le chemin optique selon l'invention en utilisant des connecteurs « multi-fibres », c'est-à-dire reliant plusieurs fibres optiques à un même moyen de mesure optique. Ces connecteurs seront expliqués plus en détail ci-après.

Dans le chemin optique selon l'invention, le joint est directement en contact avec le revêtement métallique des fibres. A titre d'exemple, le joint 10 est en céramique aggloméré autour des revêtements métalliques des fibres. Ceci permet de garantir une très bonne étanchéité du joint, supportant la pression extérieure. Ensuite, l'étanchéité de la traversée elle-même, par rapport à la seconde zone B à l'extérieur du corps de l'outil 9, peut simplement être réalisée par des joints toriques, non représentés pour plus de clarté.

Non dénudées, les fibres optiques sont bien plus résistantes, ce qui permet d'allonger la longueur de la traversée et, conséquemment, de relier directement lesdites fibres à l'émetteur 2 ou au récepteur 3 comme il est représenté en figure 2. De plus, les fibres optiques ne craignent plus d'être exposées au milieu extérieur humide et corrosif. Cependant, notamment pour réaliser une protection mécanique lors de la manipulation du chemin optique, les fibres optiques 5 sont insérées dans une gaine de protection 8, dans la seconde zone B extérieure à l'outil. Cette gaine recouvre les fibres environ sur toute leur longueur depuis la sortie de la traversée optique 6 jusqu'à un connecteur 7 finalement relié au capteur de mesure 4. Du côté opposé au capteur 4, la gaine de protection est rigidement liée à la traversée optique 6.

Puisque les fibres optiques 5 sont métallisées, il n'est pas nécessaire de rendre étanche la gaine de protection 8. Cette dernière peut être métallique - ce qui rend facile son raccordement à la traversée 6 qui est souvent en matière métallique -



et percée de trous pour laisser passer les fluides extérieurs. La gaine peut également être souple et trouée ou remplie d'un fluide, comme de l'huile silicone, à la même pression que le milieu extérieur. Cette caractéristique du chemin optique selon l'invention est particulièrement avantageuse puisque le fait que la gaine 8 ne soit pas étanche permet d'égaliser les pressions entre les fibres optiques 5 et la seconde zone B. Ceci rend la liaison avec le connecteur 7 très facile. En effet, le connecteur 7 étant en équi pression, on peut le réaliser sous la forme d'une simple fêrle métallique dans laquelle les fibres optiques, dénudées de leur revêtement métallique, seront collées. Le fait de dénuder les fibres permet d'optimiser leur placement au centre de la fêrle et de favoriser un bon couplage optique avec le capteur de mesure 4. On peut également dimensionner la section des fibres reliées dans le connecteur de telle sorte que le rapport entre ces différentes sections soit représentatif de la quantité de lumière traversant chacune.

Un exemple de réalisation d'un chemin optique selon l'invention est représenté à la figure 2. Le chemin optique 1 permet de relier la paire d'émetteur 2 et récepteur 3 à au capteur de mesure 4 correspondant. Dans un exemple de réalisation, l'émetteur de lumière est une diode et le récepteur de lumière est une cellule photosensible. Le chemin optique 1 comprend une paire de fibres optiques 5 s'étendant dans la traversée optique 6. Une des fibres 5 relie l'émetteur de lumière au capteur 4 et l'autre fibre optique relie le récepteur de lumière au capteur. Le nombre de fibres 5 dans le chemin optique dépend du nombre et du type de capteurs employés, la traversée 6 permettant le passage d'une pluralité de fibres, depuis la première zone A à l'intérieur d'un outil, non représenté vers la seconde zone B à l'extérieur de l'outil. La connexion entre les fibres et le capteur se fait par l'intermédiaire du connecteur 7 pouvant recevoir une pluralité de fibres.

Cet exemple de réalisation illustre le fait que le chemin optique selon l'invention permet non seulement de se passer du coupleur mais aussi des connecteurs présents de part et d'autre de la traversée dans les chemins optiques selon l'état de la technique. Cette particularité rend la transmission optique dans le chemin selon l'invention particulièrement fiable mais augmente aussi significativement la durée de vie de ce chemin, et conséquemment, diminue les

coûts qui lui sont liés. Avec ce type de chemin optique, on peut également augmenter le nombre de fibres optiques s'étendant au travers de la traversée et de ce fait relier plusieurs capteurs optiques avec une traversée unique, ce qui diminue significativement l'encombrement des outils munis du chemin optique selon l'invention par rapport aux chemins optiques selon l'état de la technique où le fait que la fibre optique doive préalablement être insérée dans une fêrle métallique avant d'être placée dans le joint 10, limite le nombre de fibres qu'on peut faire passer dans une même traversée.

La figure 3 représente un autre exemple d'application d'un chemin optique selon l'invention. Dans cet exemple d'application, chaque fibre optique 5, est relié par un premier connecteur 7 à des fibres optiques secondaires 50, 51, situées d'un côté de la traversée 6, et par un second connecteur 7 à un capteur de mesure 4, situé de l'autre côté de la traversée. Le joint 10 dans la traversée permet d'étancher le second milieu B par rapport au premier milieu A de la même manière que la traversée représentée en figures 1 et 2. Les fibres optiques secondaires 50 et 51 sont reliées à un émetteur 2 et à un récepteur 3 respectivement. Cet exemple de réalisation permet également de s'affranchir du coupleur comme dans les chemins optiques selon l'état de la technique. En effet, c'est le connecteur 7 qui fait la liaison entre les fibres secondaires 50, 51 et les fibres optiques 5.

Si cet exemple de réalisation nécessite l'utilisation d'un connecteur supplémentaire pour chaque fibre optique 5 traversant la traversée 6, cette solution reste néanmoins très avantageuse car elle permet de minimiser le nombres de fibres optiques pour relier avec une seule traversée plusieurs capteurs optiques 4. Ceci permet de diminuer le coût de l'ensemble du chemin mais aussi d'en simplifier la maintenance. En effet, il y a moins de risque, en diminuant le nombre de fibres, de devoir remplacer la traversée si l'une des fibres se casse.

La figure 4 représente un exemple d'application d'un chemin optique selon l'invention. Dans cet exemple, un outil de mesure 9 a été descendu dans un puits 20 qui traverse des formations géologiques et dont les parois ont été recouvertes d'un tubage métallique 21. Ce tubage a été perforé au niveau d'un réservoir



d'hydrocarbures 22 de telle sorte que l'effluent issu de ce réservoir s'écoule à l'intérieur du puits. L'extérieur de l'outil 9 baigne donc dans l'effluent. Au moins un capteur de mesure optique 4 est installé sur une partie extérieure de l'outil de telle sorte que ledit capteur voit le flux d'effluent s'écoulant dans le puits. Ce

5 capteur 4 peut par exemple servir à faire des mesures de détection de la composition de l'effluent. Il est donc nécessaire de protéger l'intérieur de l'outil 9, i.e. la première zone A, où se trouvent l'émetteur et le récepteur de lumière du milieu dans lequel se trouve ce capteur, i.e. la seconde zone B en reliant le capteur 4 aux

10 moyens électroniques de mesure situés à l'intérieur de l'outil 9 par l'intermédiaire d'un chemin optique selon l'invention. En effet, l'émetteur comme le récepteur ne supportent pas les fortes pressions et l'humidité dans l'effluent. Dans ce cas, le chemin optique selon l'invention permet simplement de réaliser de telles mesure, tout en garantissant une fiabilité et une durabilité du chemin importantes. Ainsi, le capteur 4 est relié de manière très fiable et étanche aux moyens électroniques,

15 protégés à l'intérieur de l'outil de l'effluent.

Dans un autre exemple d'application très intéressant de l'invention, le capteur 4 est monté de manière permanente dans un annulaire cimenté situé entre les parois d'un puits et celles d'un tubage métallique installé dans ce puits. Le chemin optique selon l'invention, plus fiable et avec une durée de vie supérieure à

20 celle des chemins optiques selon l'état de la technique (possédant beaucoup de connecteurs), est particulièrement adapté à ce genre d'application.

Le chemin optique selon l'invention est donc particulièrement utile et avantageux pour relier des émetteurs et récepteurs de lumière, situés en milieu protégé, comme à l'intérieur du corps d'un outil, à des capteurs de mesure optique,

25 situés en milieu humide et corrosif, soumis à de fortes températures et/ou de fortes pressions, comme à l'intérieur d'un puits de pétrole, tout en assurant une transmission et une réception optimale de la lumière, pour un encombrement réduit.

REVENDICATIONS

1. Chemin optique s'étendant entre une première (A) et une seconde (B) zones étanchées l'une par rapport à l'autre par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité (10), ledit chemin (1) comprenant au moins une fibre optique (5), caractérisé en ce que ladite fibre optique est munie d'un revêtement métallisé et traverse ledit joint d'étanchéité de telle sorte que ledit revêtement métallisé est directement en contact avec ledit joint.
5
2. Chemin optique selon la revendication 1, caractérisé en ce ladite première zone (A) se situe à l'intérieur d'un outil (9) de mesure optique et ladite seconde zone (B) se situe à l'extérieur dudit outil.
10
3. Chemin optique selon la revendication 2, caractérisé en ce la seconde zone se situe à l'intérieur d'un tube de production s'étendant dans un puits traversant des formations géologiques, un fluide pétrolier s'écoulant dans ledit tube de production.
15
4. Chemin optique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la seconde zone se situe dans l'annulaire cimenté se trouvant entre un tubage et les parois d'un puits traversant des formations géologiques.
5. Chemin optique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité de la fibre optique (5) située dans la seconde zone (B) est reliée à un capteur de mesure optique (4) par l'intermédiaire d'un connecteur optique (7).
20
6. Chemin optique selon la revendication 5, caractérisé en ce que la portion de la fibre optique située dans la seconde zone (B) est contenue dans un tube de protection (8) perméable à ladite seconde zone.
25

7. Chemin optique selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que l'extrémité de la fibre optique située dans la première zone (A) est reliée à un émetteur (2) ou à un récepteur de lumière (3).
- 5 8. Chemin optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'extrémité de la fibre optique située dans la première zone (A) est reliée à un connecteur optique (7), ledit connecteur optique reliant d'une part un émetteur (2) et d'autre part un récepteur (3) de lumière par l'intermédiaire de fibres optiques secondaires (50, 51).
- 10 9. Chemin optique selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le connecteur optique (7) comprend une fêrle métallique dans laquelle est collée une extrémité de la fibre optique, ladite extrémité étant dénudée du revêtement métallique.
- 15 10. Chemin optique selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que dans le connecteur optique (7), le rapport entre les sections des fibres optiques (5) est représentatif de la quantité de lumière circulant dans chacune desdites fibres.
11. Chemin optique l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (10) est en céramique.
- 20 12. Dispositif de mesure optique, destiné à être utilisé dans un puits d'hydrocarbures, de gaz, d'eau ou analogue, comportant un capteur optique de mesure (4) relié par l'intermédiaire d'un chemin optique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes à des moyens émetteur (2) et récepteur (3) de lumière, lesdits moyens émetteur et récepteur étant situés à l'intérieur d'un boîtier de protection.

1/2

Fig.1

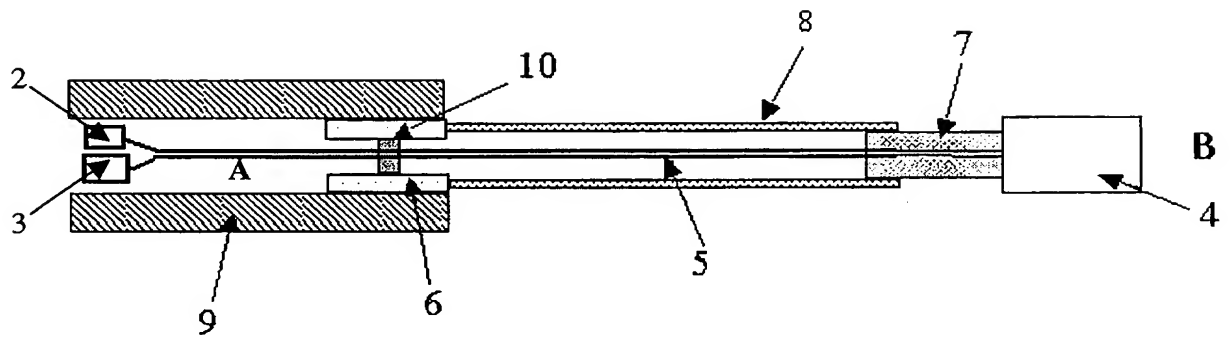
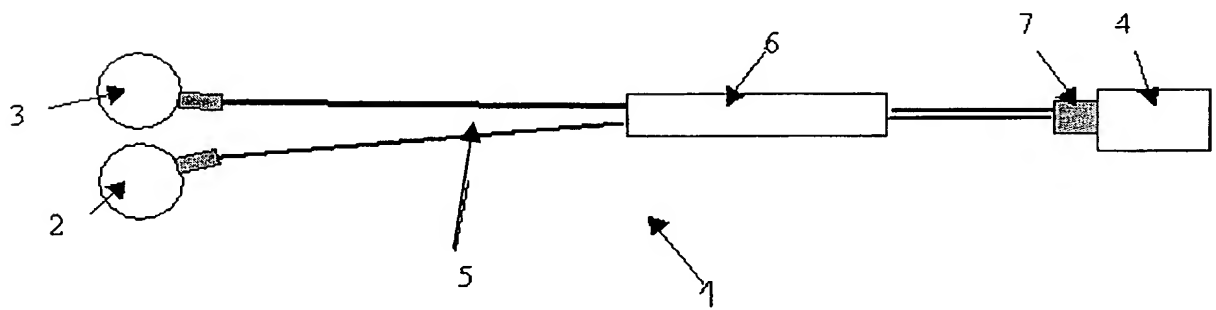


Fig.2



2/2

Fig.3

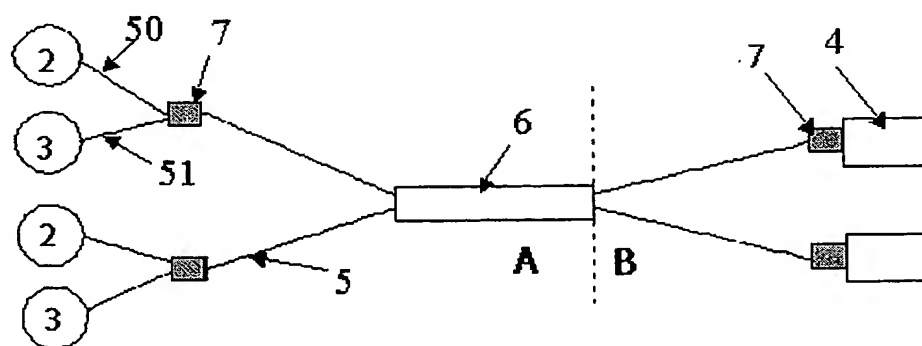
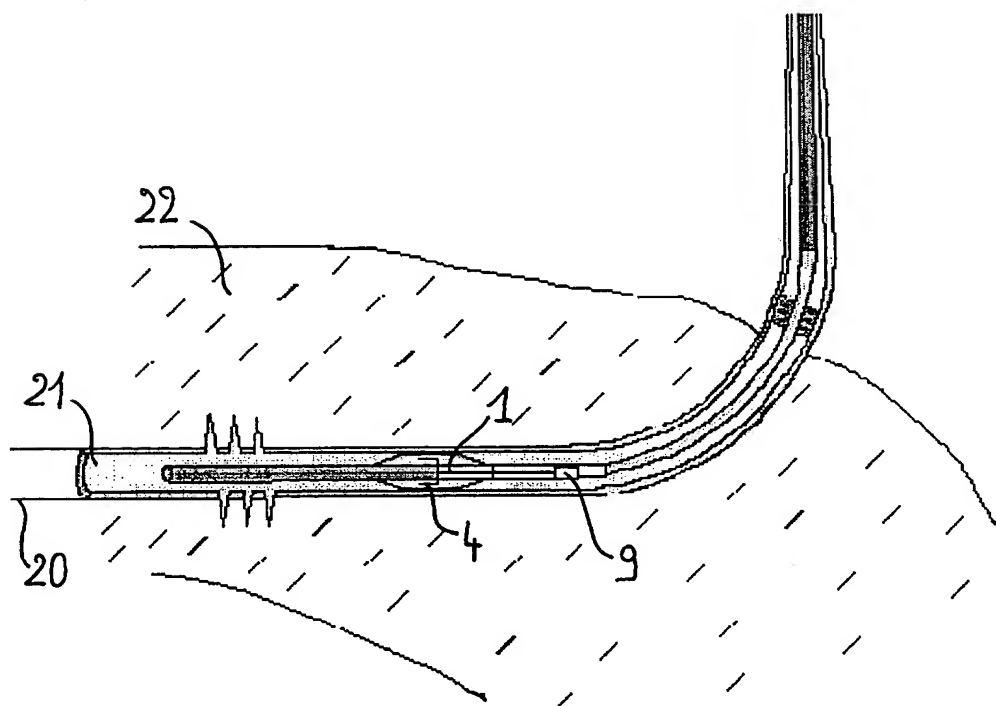


Fig.4





BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235°02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DÉPARTEMENT DES BREVETS

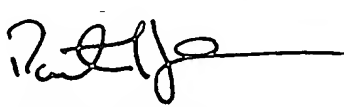
26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		17.0247	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0102454	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) CHEMIN OPTIQUE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER 42, rue Saint Dominique 75007 Paris			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		CENS	
Prénoms		Fabien	
Adresse	Rue	74, rue du 8 mai 1945	
	Code postal et ville	91300	MASSY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FAUR	
Prénoms		Marian	
Adresse	Rue	6, Square de l'Alliance	
	Code postal et ville	91300	MASSY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 Martin HYDEN Fondé de Pouvoirs	



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)
BEST COPY AVAILABLE